

## К ПРОБЛЕМЕ ПЕРЕРАБОТКЕ БИООТХОДОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ НОСИТЕЛЕЙ ЭНЕРГИИ И ЛЕГКО УТИЛИЗИРУЕМЫХ ВЕЩЕСТВ

Крупенин В.Л.

Институт машиноведения РАН

Москва, Россия

Потребность в увеличении разнообразных энергетических факторов для развития производств, а также обеспечения жизнедеятельности человека требует новых подходов в энергетике и сопутствующих отраслях. В частности, целесообразно организовать вовлечение в процесс получения энергии неперерабатываемых бедных органических полезных ископаемых, а также отходов производства, например, предприятий лесного комплекса. Биомасса - весьма быстро возобновляемый источник получения энергии и других легко утилизируемых веществ [1].

Рассмотрим, например, такие распространенные отходы производства предприятий лесного комплекса, как опилки. Существует множество способов переработки опилок, но наиболее перспективным представляется пиролитическое преобразование.

В настоящее время достаточно развиты технологии сжигания без доступа воздуха (различные типы пиролиза) практически любых отходов различных производств и продуктов жизнедеятельности человека с получением энергетических ресурсов и различных веществ, которые в дальнейшем могут быть успешно использованы. Например, осуществляя пиролиз чистой древесины, появляется возможность получить три основных компонента: (1) технический углерод (древесный уголь) или сажу; (2) печное топливо (так называемую «жижку» - уксусную кислоту, смолы, метанол и др.); (3) парогазовая смесь ( $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$ , метан).

В зависимости от сортности древесины, параметры веществ на выходе различаются, однако, для фиксированной породы древесины их можно упорядочить, получая фракции, отвечающие необходимым стандартам (ГОСТам).

Технический углерод и сажу можно реализовать на рынке с весьма высокой рентабельностью. В частности, сегодня гостированы около 20 марок технического углерода, оптовые цены на которые колеблются от 1000 USD до 3500 USD за тонну, стоимость тонны активированного угля – 2500 USD.

Два последних компонента могут использоваться для собственных нужд переработчика:

- (i) сжигание в пиролизной установке для поддержания процесса пиролиза;
- (ii) сжигание в топках для обогрева производственных и жилых помещений;
- (iii) сжигание в многотопливных автономных электростанциях для получения

электроэнергии для собственных нужд и, может быть, для реализации на внешнем рынке.

Таким образом, установка пиролизной установки на деревообрабатывающем предприятии позволит не только получать и продавать на рынке высокорентабельные продукты, но и обеспечивать собственные нужды по энергии и теплу.

Одной из наиболее эффективных технологий пиролиза представляется так называемый высокоскоростной пиролиз. Процесс и установка для высокоскоростного пиролиза высокомолекулярных соединений должны позволять осуществлять быстрое (практически мгновенное) приближение параметров вещества (в данном случае температуры) к параметрам границы существования его в конденсированной фазе. Процесс высокоскоростного пиролиза высокомолекулярных соединений был открыт профессорами Э.Ф. Вайнштейном и О.Ф. Шленским, в середине 80 годов прошлого века. Скорость подъема температуры при проведении процесса пиролиза была порядка  $10^3 - 10^5$  град/сек.

Механизм реализации высокоскоростного пиролиза заключается в разложении вещества без доступа воздуха при параметрах, приближающихся к параметрам границы существования вещества в конденсированной фазе. За время нагрева в веществе практически не должно протекать никаких химических процессов, т.е. скорость достижения заданных параметров тела должна обеспечивать отсутствие химических реакций и необходимо, чтобы в течение нагрева в конденсированной фазе не протекали бы химические реакции.

С учетом анализа работы опытных и опытно-промышленных установок, выявленных особенностей и условий проведения процесса переработки, можно утверждать, что имеются все технические возможности, позволяющие создать производственные установки по всем необходимым видам сырья (по отходам сельскохозяйственного производства, бедным полезным ископаемым или по древесине) с гораздо большей производительностью по сырью, чем эксплуатируемые в настоящее время.

#### Литература

1. Вайнштейн Э.Ф. Переработка биомассы и бедных органических полезных ископаемых высокоскоростным пиролизом// Вестник научно-технического развития ([www.vntr.ru](http://www.vntr.ru)) - №1, 2007 год. –С 4-11.